

引用文献

- 1) Sofou A, Larsen T, Fiehn NE, Owall B.: Contamination level of alginate impressions arriving at a dental laboratory, Clin Oral Investig. 6 (3): 161-165, 2002.
- 2) McNeill MR, Coulter WA, Hussey DL.: Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions: a comparative study, Int J Prosthodont. 5 (6): 563-7, 1992.
- 3) Leung RL, Schonfeld SE. : Gypsum casts as a potential source of microbial cross-contamination, The Journal of Prosthetic Dentistry. 49(2): 210-1, 1983.
- 4) Huizing KL, Palenik CJ, Setcos JC, Sheldrake MA, Miller CH. : Method of evaluating the antimicrobial abilities of disinfectant-containing gypsum products, QDT Yearbook. 17: 172-6, 1994.

第 6 章

曝露事故発生に関する院内感染対策

はじめに

一般歯科診療では唾液のみならず、歯牙切削時やスクレーリングなどの操作によって、容易に歯肉から出血するため、血液との接触も避けられない。また歯科診療時に用いる器具の中には注射針、探針、リーマー、スクレーラーなど鋭利な器具が多く含まれ、曝露事故発生のリスクは高い。

歯科医療従事者は曝露事故の発生予防に日常から留意し、不幸にも曝露事故が発生してしまった場合にはこれに対処する方法を準備していなければならない。曝露事故発生後の対処には、事故発生の状況を詳細に把握すること、生じた事故に対する適切な医学的処置をすることが含まれる。

- 「曝露」とは感染性のある血液、組織、その他の体液の経皮的創傷（針刺し、鋭利器具による切創など）または眼、鼻、口などの粘膜や傷のある皮膚（ひび、擦り傷、皮膚炎の徴候のある皮膚）への接触と定義されている。

1. 曝露予防に関して

歯科における曝露事故の発生状況に関して知ることが曝露予防の第一歩である。

歯科における汚染事故は注射針によるものが多いが、注射針以外にもリーマーやファイル、探針、スクレーラーといった歯科特有の鋭利な器具によっても発生している¹⁻³⁾。注射針による曝露事故は歯科医師では診療時のリキャップ、また歯科衛生士や学生ではそのほとんどが片付け時など処置後に発生していた。また片付け時には注射針だけでなくバーや探針、スクレーラーなどの器具による事故も多く発生していた¹⁻³⁾。また中には診療中、片付け時に器具の落下による足への曝露事故の報告もある。

曝露予防には針のリキャップをしない、もしくは片手でのリキャップが重要である。

前述のように曝露事故の中でも注射針による針刺し事故が多く、中でもリキャップ時の事故が多い。リキャップの禁止または片手でのリキャップは針刺し事故予防の重要な手段となる（図1、2）。

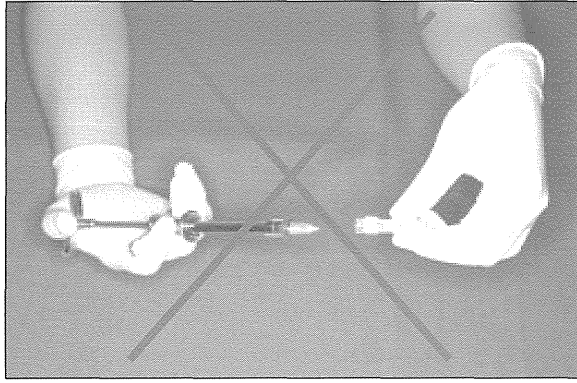


図1 両手を用いたリキャップ禁止

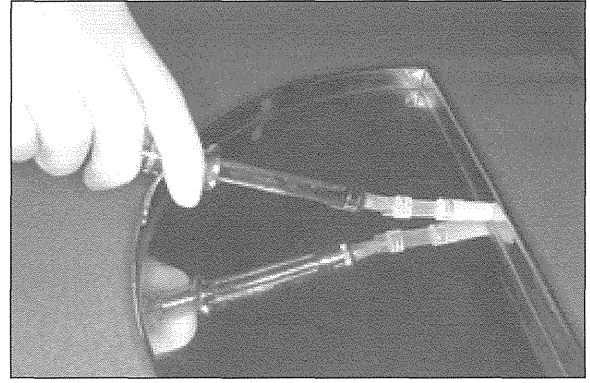


図2 リキャップする場合は片手で行う

後片付け時には手袋を二重に着用し注射針、メスなどの鋭利な器具は専用の box に捨てる。

歯科医院では多くの場合、診療後の器具の後片付けは歯科衛生士や歯科助手が担当する。曝露事故はこの後片付け時においても多く発生している。

特に手指に鋭利な歯科器具を誤って刺してしまうことが多い。これら器具の後片付け時の対策としては、二重のグローブの着用（検査用の薄いグローブの上に頑丈なゴムの手袋をする）が対策のひとつとなる²⁷⁾。また注射針やメスの刃などは専用の容器に廃棄することが重要である（図3、4）。

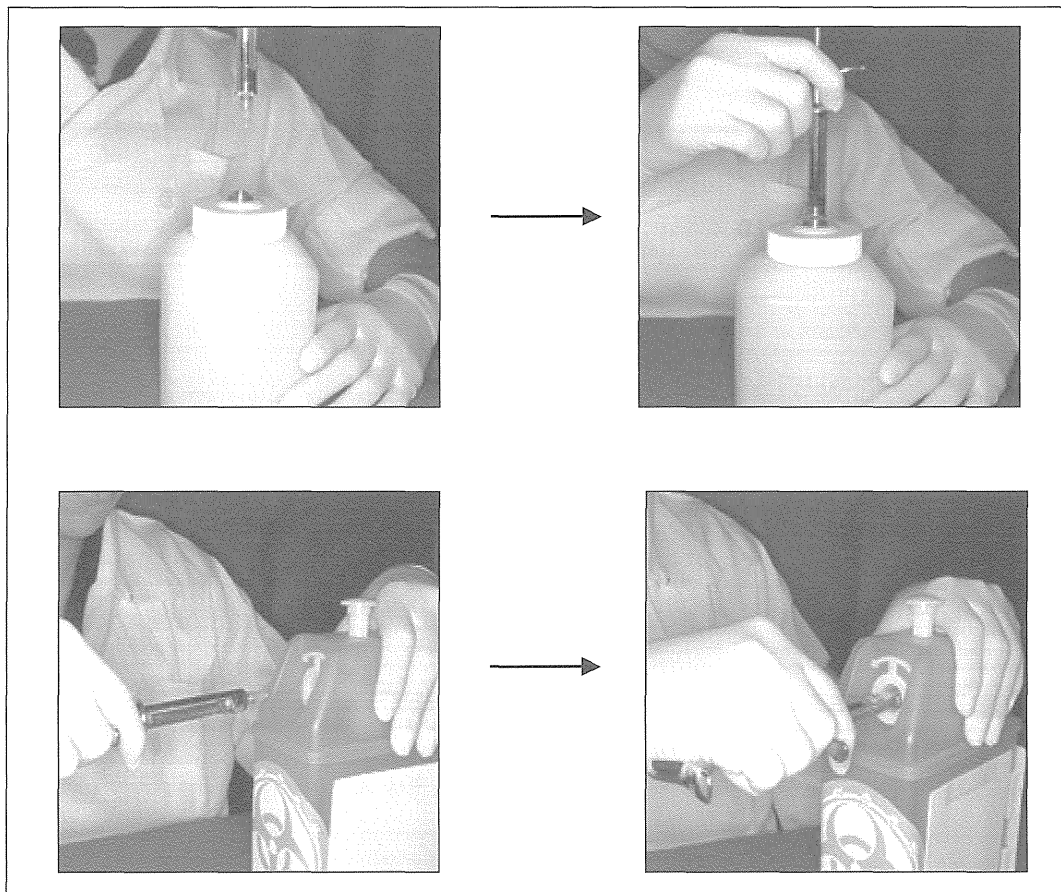


図3 手を使わずに注射針を外す専用BOX

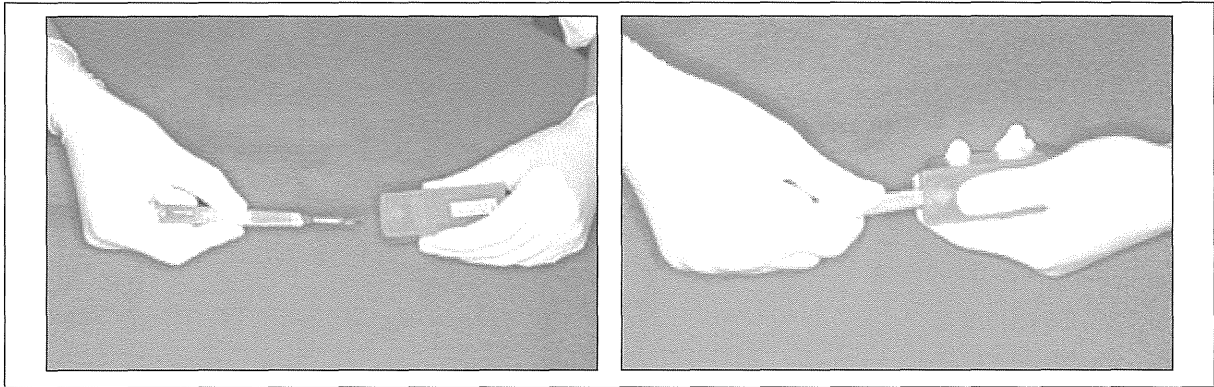


図4 手を使わずに替刃メスが外せるBOX

HBVの職業上感染は経皮的外傷がなくても起こりうる。

針刺しなどの経皮的外傷はHBVの重要な感染経路のひとつでもあるが、患者からHBVに感染したと思われる医療従事者の中には、経皮的外傷の既往がない場合もある。

経皮的外傷の既往がなくともHBV感染は皮膚の細かな荒れ、損傷、眼や口腔粘膜表面などから血液、体液が直接または間接的に接触することにより生じる可能性が示唆されている。さらに、HBVは室温の乾燥血液中ですべて1週間まで感染性を保持したまま生き残ることが報告されており、損傷を負った皮膚などがHBV乾燥汚染血液に接触することにより感染を起こす可能性も否定できない。

曝露を防ぐための保護具の使用は有効である。

皮膚および粘膜への曝露を防ぐために手袋の着用（グローブの着用による曝露事故時の血液侵入量の減少が報告されている⁴⁾）防護めがねの使用、マスクの使用は必須である。例は少ないが歯科用器具の落下による足への曝露が生じた報告もあり、足先が完全に隠れる靴の着用も必要と考える。

歯科医療従事者はB型肝炎ワクチンの接種を行う。

歯科医師、歯科衛生士、歯科助手などの歯科医療従事者は、血液や体液を介して感染する感染症のハイリスクグループと言える。特にB型肝炎ウイルスによる曝露事故後の感染率は高い⁵⁾。B型肝炎ワクチンの接種は感染予防に関して有効性が明らかであり、歯科医院管理者はリスクのあるすべての歯科医療従事者に対して検査を施行し、抗体陰性者にはワクチンを接種すべきである。ワクチンの接種は0か月、1か月、4～5か月の3回が標準であり、これにより90%以上の接種者に抗体ができる⁶⁾。3回目の接種終了後、1、2か月にHBs抗体量が感染防御に十分な量（10ml IU/ml）かどうかを確認する（図5）。

ワクチンにより誘導されたHBs抗体は時間とともに低下する⁷⁾が、ワクチン接種後HBs抗体量を適宜測定し、10ml IU/ml以下に低下したときは追加接種がされているのが現状である。

ワクチン接種後十分なHBs抗体量が得られない場合には、さらに3回接種の第2コースを行うべきであるとCDCは推奨している⁵⁾。しかしこれによっても、十分な抗体価が得られない場合も5%未満あると報告されている⁸⁾。

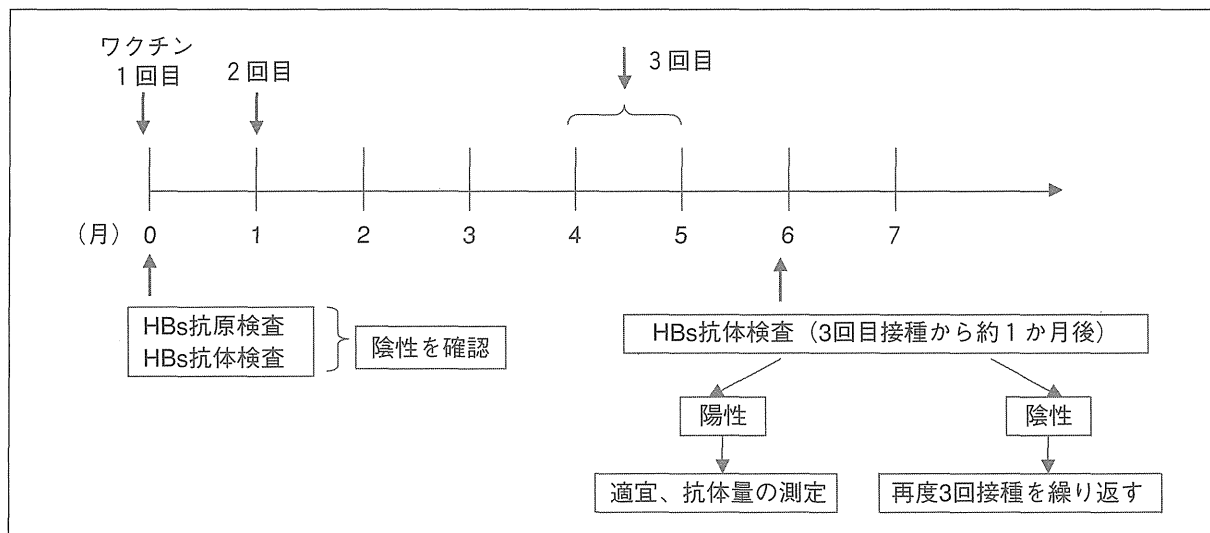


図5 B型肝炎ワクチンの接種方法

スタッフへの教育や研修を定期的に行うことが重要である。

歯科医療従事者は少なからず感染予防に対する教育を受けている。曝露事故に関しては針刺しによる事故が多いことが周知されているにもかかわらず、事故が再発する。

これは単回の講習や教育ではその場では記憶に残るが、時間がたつと注意が散漫になるためと思われる。そのため定期的な教育や講習などいつでも注意を喚起する必要がある。

2. 曝露事故後の対応

曝露直後は曝露部位をあわてずに流水でよく洗い流す。

不幸にも曝露事故が生じてしまったときでもあわててはいけない。ウイルス感染の成立にはウイルスを含んだ血液の量が大きく関係している。一般的に中空の注射針は付着している血液の量が多く、針内に血液がとどまるため感染率が高いといわれている。しかし歯科用で用いる注射針は30G前後の非常に細いものが用いられており、付着している血液量は非常にわずかで感染率は低いものと思われる。歯科用器具で血液の付着の多いものはエクスカーバー、鎌形スケーラー、メスであるという実験的報告がある⁹⁾が、これらの器具に関しても感染率はそれほど高くはないと考えられる。

曝露事故が起きてしまった場合は、汚染した傷口は石鹸と流水で十分に洗い流す。血液の創面からの搾り出しやイソジンなどによる消毒が一般的に言われているが、医学的根拠はない。しかしながら腐食性のある薬剤の使用を避ければ一般的に用いられている消毒薬たとえばポビドンヨードなどの使用はいけないというわけではない。

曝露事故が発生した場合の事故の実態の把握とその記録(曝露事故報告書の作成)、およびそのデータの解析は今後の曝露事故予防のために必要である。

曝露事故報告は受傷者の不注意を責めるためのものではなく、現場で生じている曝露事故の発生機序を解明し、予防対策を立案し検証するために重要である。このような曝露事故報告の情報収集・解析システムの代表的なものとして、EPInet (Exposure Prevention information Network) がある。EPInet はアメリカバージニア大学で開発され、日本にもEPInet日本版として活用されている。歯科においても曝露事故予防の第一歩としてこのような報告書を積極的に作成、解析する必要がある。現在EPInet日本版の改訂版 (Ver. 4) が職業感染制御研究会のホームページ (<http://jrigoicp.umin.ac.jp/index.htm>) からダウンロード可能で、またその集計解析ソフト Episys A109 (針刺し・切創報告集計・解析ソフト)、EpisysB109 (血液・体液曝露報告集計・解析ソフト) も入手可能である。

3. HBV 曝露後の対応

B型肝炎感染を防ぐために、受傷者のHBs抗体の保有の有無を検査し、抗体陰性または不明の場合にはHBIG^{注1)} とHBVワクチン^{注2)} の併用療法が推奨される。

曝露事故発生後、実際には内科など専門医療機関を受診することになるが、基本的な対処法に関して理解しておく必要がある。

曝露事故後のB型肝炎感染を防ぐために、まず受傷者がHBs抗体陽性 (HBVに対する免疫を獲得している) かどうかの確認が必要である。受傷者がHBs抗体陽性及びHBs抗原陽性例では特に処置の必要はないが、定期的な採血は必要になる。受傷者が抗体陰性または不明の場合には、曝露後出来るだけ早くHBIGの投与 (筋肉注射) を行い感染を予防する。また可能であれば汚染源からの採血をお願いし、HBs抗原の検査を行う。この時HBs抗原陰性であればHBIG投与の必要はない。もし陽性であればさらにHBe抗原、抗体の検査を行う。HBe抗原陽性であればHBワクチンの接種をHBIGの接種と併用する。3回目の接種終了後にHBVの感染予防に成功したこと (HBs抗原陰性) およびHBワクチンの接種によりHBVに対する免疫を獲得したこと (HBs抗体陽性) を確認する (図6)。

注1. HBIG (高力価人免疫グロブリン)¹⁰⁾

B型肝炎ウイルス (HBV) の感染防御抗体 (中和抗体) であるHBs抗体が多量に含まれる (HBs抗体高力価の) 人の血漿を原料として特別に作られたガンマグロブリン製剤を高力価人免疫グロブリンと呼ぶ。HBIGには1バイアルあたり200IU (国際単位) 以上のHBs抗体が含有されている。一般には筋肉内注射により投与されHBIGを筋注した場合HBs抗体は短時間のうちに血中に出現し、筋注後48時間でプラトーに達する。このためHBVによる事故が発生したときなどの緊急時に感染予防のために用いる。このように感染予防を目的として、中和抗体を投与することを受動免疫とよぶが、HBIG投与による受動免疫では、血中の中和抗体を短時間に上昇させることができる一方、投与された中和抗体は代謝されて減少することから (半減期は約2週間) 一般に緊急を有する場合で短時間における (1か月～2か月間以内の) 予防のために効果を発揮する。

注2. B型肝炎ワクチン (HBワクチン)¹⁰⁾

B型肝炎ウイルス (HBV) の感染防御抗体 (中和抗体) を作らせる (免疫を獲得させる) ことを目的とするワクチンをB型肝炎ワクチン (HBワクチン) と呼ぶ。

ワクチンの接種は3回必要で、1回目の接種後2回目の接種を1か月後に行い、3回目の接種を初回の接種から4～5か月後に行い、その1か月後にHBs抗体検査を行って、ワクチンの効果の有無を調べる。

このようにHBワクチンの接種によって中和抗体であるHBs抗体を獲得させようとするを「能動免疫」とよぶ。能動免疫では抗体産生までに長時間必要とするが、長期間を必要とすることから医療関係者などの予防に用いられる。

4. HCV 曝露後の対応

C型肝炎感染、発症を防ぐために、受傷者はHCV抗体の保有の有無の検査を行い、可能であれば曝露源のHCV抗体の検査を行う。

HCV陽性患者に使用した器具による皮膚貫通曝露後のHCV抗体陽性率は平均1.8%（範囲0～7%）⁵⁾とされている。また針刺し事故により急性C型肝炎を発症した例の報告^{11,12,15,16)}も散見されるが感染力はHBVに比較すると弱いものと考えられる。これまでのところHCV感染を防止するワクチンはなく、曝露後に感染を阻止する方法も見出されていない。

動物実験では抗HCV抗体高力価のガンマグロブリンによっても感染阻止はできない¹³⁾ことが示されてお

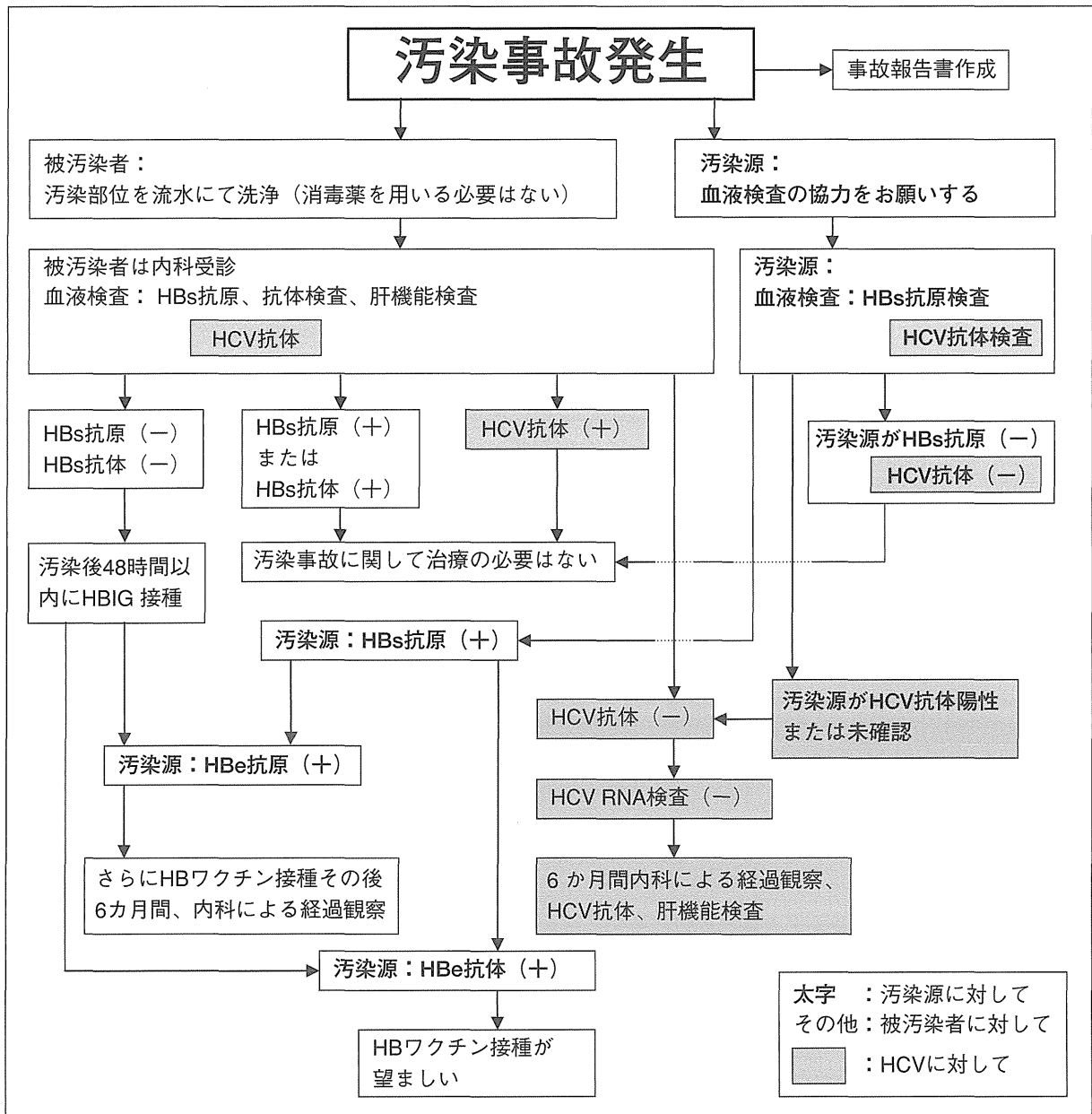


図6 曝露事故後の対応（HBV、HCVに対して）

り、HCV曝露後予防としての免疫グロブリン製剤の使用は推奨されない¹⁴⁾。現状では曝露事故のあった場合には、医師の診察を受け、曝露源および受傷者双方のHCV抗体あるいはHCV RNA検査を行う。C型急性肝炎の診断には、HCV抗体、HCV RNAが陽性化したことの証明が必要である。したがって受傷者は受傷直後にHCV抗体、HCV RNAの陰性を確認しておく必要がある。この時点で汚染源にHCV感染が認められなければこれ以上の検査経過観察の必要はない。

HCVの感染が認められれば、受傷後6か月まで月1回程度のHCV抗体の検査と肝機能の検査が必要とされている。

IFNによるC型急性肝炎に対するきわめて高い効果が報告されている^{11,12,15,16)}。しかしHCV汚染血による曝露事故直後の感染予防を目的とした短期間IFN投与の有効性に関しては、十分な検討がなされていない。受傷直後にIFNの短期間投与を行った群と行わなかった群とのHCV感染率の比較を、684人の医療従事者に対して行った報告では¹⁷⁾、感染率は投与群0.4% (1/279)、非投与群0.3% (1/405)と両群に有意差はなく、刺傷直後の短期間IFN投与によるHCV感染予防効果は明らかでなかった。

HCV感染後早期のウイルス量の少ない状態で、IFN投与によりウイルスを排除し得る可能性も完全には否定できないが、IFN投与にかかわらず曝露事故によるHCV感染率が極めて低率であるうえに、C型急性肝炎に対するIFNに対する著効率が極めて高率であることを考慮すると、現時点ではC型肝炎刺傷事故直後のIFN投与は不要であると思われる。

5. HIV曝露後の対応

HIV感染血液による曝露事故が発生した場合には、速やかに曝露源、受傷者のHIV抗体検査を行う必要がある。

HIV感染血液による汚染事故が生じた場合、曝露後の予防投与には曝露源がHIV陽性で受傷者が陰性であることの確認が必要であり、抗体検査を迅速に行う必要がある(図7)。

事故後の有効な予防のためにはできるだけ早く予防薬の服用が必要とされているため、最近ではHIV抗体検査のスクリーニングは、従来の方法(約1日で結果が判定できるが、結果を待たずに曝露後の予防投与を開始する)のほか、迅速検査法(約15分で結果が判定できる)を導入している施設も多い。

一般歯科診療所において、HIV陽性が疑われる曝露事故が発生した際に迅速に対応することができるように、関係医療機関(緊急対応病院^{注3)}・エイズ治療拠点病院^{注4)}との連携が重要である。

また検査に際しては、曝露源である患者からの同意が必要である。同意の取得は文書によるものが望ましい。HIV検査実施の同意や結果の告知は必ず本人に対して行う。結果の告知に関しては、患者が適切な精神的サポートが受けられるように留意するとともに、プライバシーの保護に十分注意しなくてはならない。

注3) 日本歯科医師会ホームページ会員向け <http://www.jda.or.jp/member/index.html> にて検索可能

注4) http://www.acc.go.jp/mlhw/mlhw_frame.htm にて検索可能

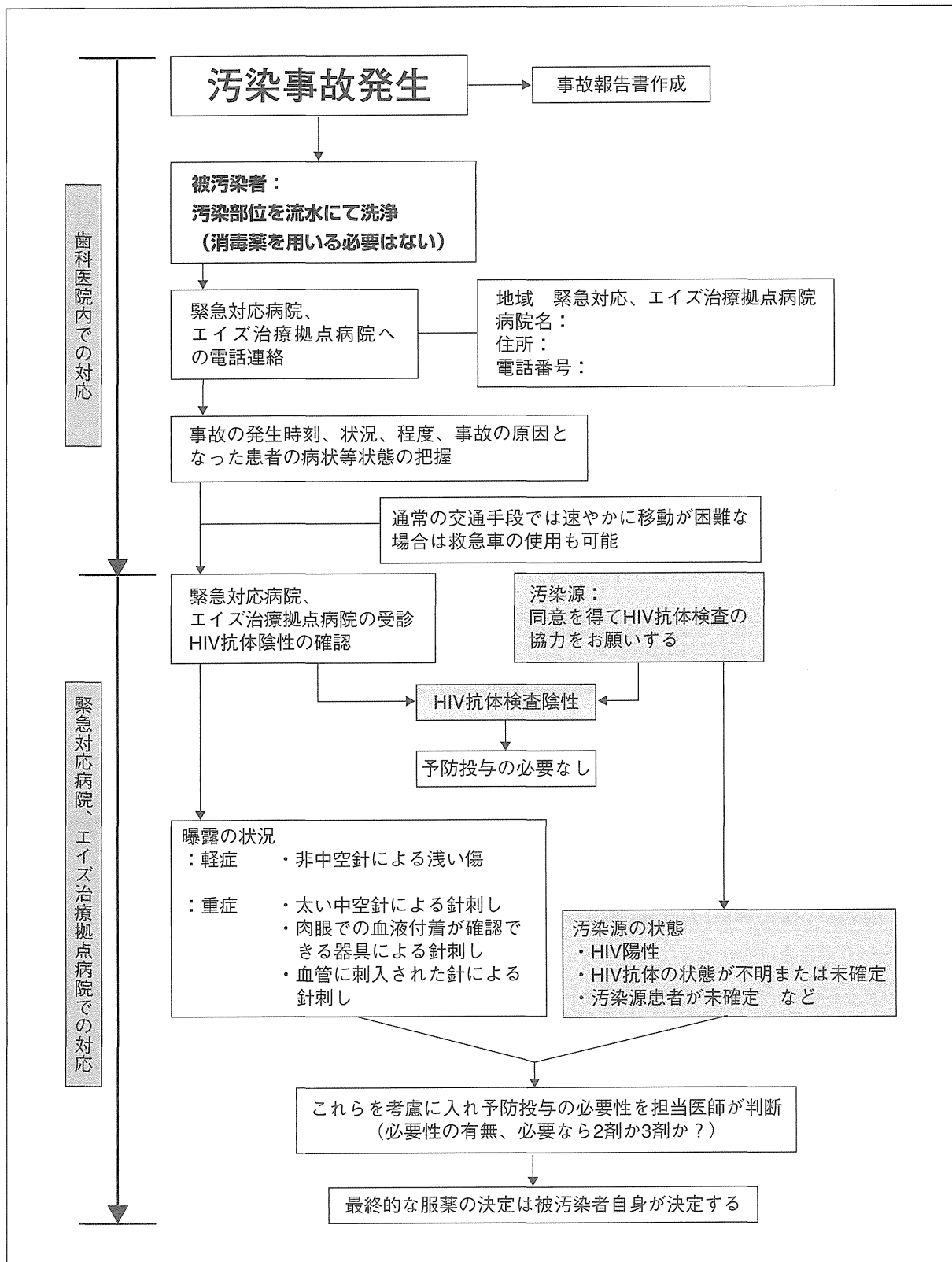


図7 曝露事故後の対応 (HIVに対して)

6. HIV 曝露後の感染予防

HIV 感染血液による汚染が確認されたなら、できるだけ速やかに曝露後予防投与が必要である。

プロスペクティブな検討では HIV 感染血液に経皮的に曝露した後に HIV に感染する平均的リスクは約 0.3%¹⁸⁾ 粘膜曝露後では 0.09%¹⁹⁾ と推定されている。

HIV 感染初期から全身感染が起こるまでには短時間ではあるが時間がかかると考えられている。サル免疫不全ウイルスでの動物実験では、ウイルスは粘膜曝露後24時間の間に感染部位の樹状細胞様細胞への感染を起こす。その後48時間の間に、感染細胞は所属リンパ節に移動し、5日以内に末梢血中にウイルスが検出されるようになる²⁰⁾。この実験結果からみれば、曝露直後の抗レトロウイルス剤の投与が、ウイルスの複製に影響または阻害する可能性がある。AZT (レトロビル) 単剤を感染直後から服用することで、感染率を 81% 減少させるとした報告がある²¹⁾。

HIV 陽性の汚染源による曝露事故では、できるだけ早い時期に抗ウイルス薬の予防投与が行われる必要がある。従来は 2 時間以内を推奨という記述が多かったがその根拠はなく、あせらずに対応することが大事である。動物実験でも曝露後短時間で予防投与を開始することの重要性が示されている^{22,23)}。他の動物実験では、曝露後 24～36 時間経過すると効果が低くなることが報告されているが、人への効果に関しては明確なデータはない。このためたとえ曝露事故後 36 時間以上経過していても、必要と判断されたときには予防投与を開始すべきである。

どのような薬剤を使用するかに関しては、曝露事故の状況(針刺し事故などの経皮的曝露か? 粘膜曝露か? 曝露をした血液やウイルス量など) から決定される。

現在曝露事故後の予防投与は HIV 感染症の治療に準じた方法で行っており、いわゆる抗 HIV 薬による多剤併用療法 (Highly active antiretroviral therapy) が行われている²⁴⁾ (表 1-3)。

現在承認されている抗 HIV 薬は、逆転写酵素阻害剤 (核酸系、非核酸系) とプロテアーゼ阻害剤の 2 つに分類されている。HIV は容易に変異を生じるため、多剤の併用によって薬剤耐性をできるだけ抑える必要がある。そのため HIV 感染症の治療には、基本的にこれら 3 剤以上を組み合わせた多剤併用療法を行っている。

しかしながら、これら抗 HIV 薬には毒性があり副作用が生じる危険性があるため、曝露事故後のどんな場合にも 3 剤以上をくみあわせて使用する必要性はない。

それゆえ、現在日本においても米国のガイドラインに準じて曝露の状況に応じ、感染の危険性の低い曝露事故の場合には AZT (ジドブシン・ヌクレオシド系逆転写酵素阻害剤) + 3 TC (ラミブジン・ヌクレオシド系逆転写酵素阻害剤) を基本投与として、感染の危険が高い場合には基本投与 2 剤に IDV (インジナビル・プロテアーゼ阻害剤) か NFV (ネルフィナビル・プロテアーゼ阻害剤) を加えた拡大投与がなされている²⁵⁾。CDC のガイドラインでは曝露後予防を必要とする場合 4 週間の継続した投与が必要であるとされている⁵⁾。